

Una investigación del IBiS revela un nuevo mecanismo genético clave para la producción de proteínas en la célula

- **Este estudio ha identificado un nuevo mecanismo molecular que permite a las células maximizar la expresión de ciertos genes esenciales mediante un único factor regulador, Sfp1.**

Sevilla 22 de noviembre, 2024

Una investigación internacional del **Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBiS)** ha identificado un mecanismo innovador en la regulación de la expresión génica que podría transformar la comprensión de cómo las células producen proteínas esenciales. El hallazgo, publicado en la revista científica *eLife*, revela el papel del factor Sfp1 como un regulador integral que controla desde la síntesis hasta la estabilidad del ARN mensajero, optimizando la producción de proteínas a partir de genes específicos.

La expresión génica es el proceso mediante el cual las células convierten la información genética almacenada en el ADN en proteínas, las cuales permiten el funcionamiento de los procesos biológicos que hacen posible la vida. Este proceso implica varios pasos fundamentales, entre los que se encuentra la síntesis de una molécula efímera, el **ARN mensajero (ARNm)**, que transporta las instrucciones del ADN hacia las “fábricas de proteínas” de la célula en el citoplasma. Hasta ahora, se asumía que la síntesis de ARNm y su posterior degradación eran procesos controlados de forma independiente. Sin embargo, el nuevo estudio revela que un único factor, llamado Sfp1, regula ambos aspectos de manera conjunta en un subconjunto de genes específicos, logrando maximizar su expresión.

“La trascendencia de este hallazgo radica en que describe un nuevo mecanismo molecular para maximizar la expresión de un gen”, destaca **Sebastián Chávez**, uno de los autores del estudio e investigador responsable del grupo “**Expresión Génica**” del IBiS. Sfp1, según muestran los resultados, actúa como un auténtico “activador integral de la expresión génica”, regulando todo el proceso desde el inicio de la síntesis del ARNm en el núcleo celular hasta su estabilización en el citoplasma, donde finalmente se traduce en proteína. “Hasta ahora se pensaba que esos dos procesos se controlaban de forma independiente”, explica el investigador. “Lo que hemos demostrado es que un solo factor celular regula todo el proceso: desde el inicio de la síntesis hasta la degradación final de los ARN mensajeros”.

Sfp1, una pieza clave para el ARN mensajero

El estudio ha comprobado cómo Sfp1 interactúa inicialmente con el ADN en el núcleo para promover la transcripción de los genes (el proceso de conversión del ADN a ARNm). Tras esta primera etapa, la molécula continúa acompañando al ARNm recién sintetizado en su viaje hacia el citoplasma de la célula, donde se asegura de que el ARNm se mantenga estable y protegido de la degradación. Esta protección permite que el ARNm permanezca funcional el tiempo suficiente para producir la cantidad necesaria de proteína para las necesidades de la célula.

A diferencia de los modelos tradicionales, en los que la síntesis y destrucción del ARNm se gestionaban por factores separados, **Sfp1 es un regulador único que coordina ambas etapas**. Esta capacidad de coordinar el ciclo completo convierte a Sfp1 en un elemento crucial para optimizar la expresión de ciertos genes que requieren una producción elevada de proteínas, como los relacionados con el crecimiento y la respuesta a condiciones de estrés celular.

Una de las particularidades del proceso descrito en este estudio es que Sfp1 no regula todos los genes de la célula, sino que **su acción se limita a un subconjunto específico de genes**. Esta regulación selectiva permite que las células ajusten de forma precisa la cantidad de proteínas producidas para cumplir funciones vitales en momentos y condiciones específicas. Esto es particularmente importante para genes cuya actividad elevada resulta esencial en situaciones como la adaptación al estrés o la activación de mecanismos de supervivencia.

Los investigadores señalan que esta capacidad de control por parte de Sfp1 podría representar una ventaja evolutiva, ya que permite a las células maximizar su eficiencia energética y focalizar la producción de proteínas en momentos de necesidad. Los investigadores consideran que este descubrimiento marca un avance importante **para entender cómo nuestras células gestionan los recursos y optimizan procesos fundamentales para la vida**. Gracias a la acción de factores como Sfp1, las células son capaces de adaptar su funcionamiento y responder a situaciones de alta demanda de proteínas.

El descubrimiento de Sfp1 como un regulador integral de la expresión génica ha sido el resultado de una colaboración interdisciplinaria entre varios laboratorios de prestigiosas instituciones: El **Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBiS)**, la **Universidad de Valencia**, la **Universidad de Edimburgo** (Reino Unido), y el **Instituto Tecnológico de Israel**. La investigación ha contado con el apoyo de la **Agencia Estatal de Investigación de España**, que financió la participación del IBiS y respaldó la contribución española en este hallazgo con potencial impacto global en el ámbito de la genética y la biología molecular.

Referencia: [The zinc-finger transcription factor Sfp1 imprints specific classes of mRNAs and links their synthesis to cytoplasmic decay](https://doi.org/10.7554/eLife.90766.4)

<https://doi.org/10.7554/eLife.90766.4>

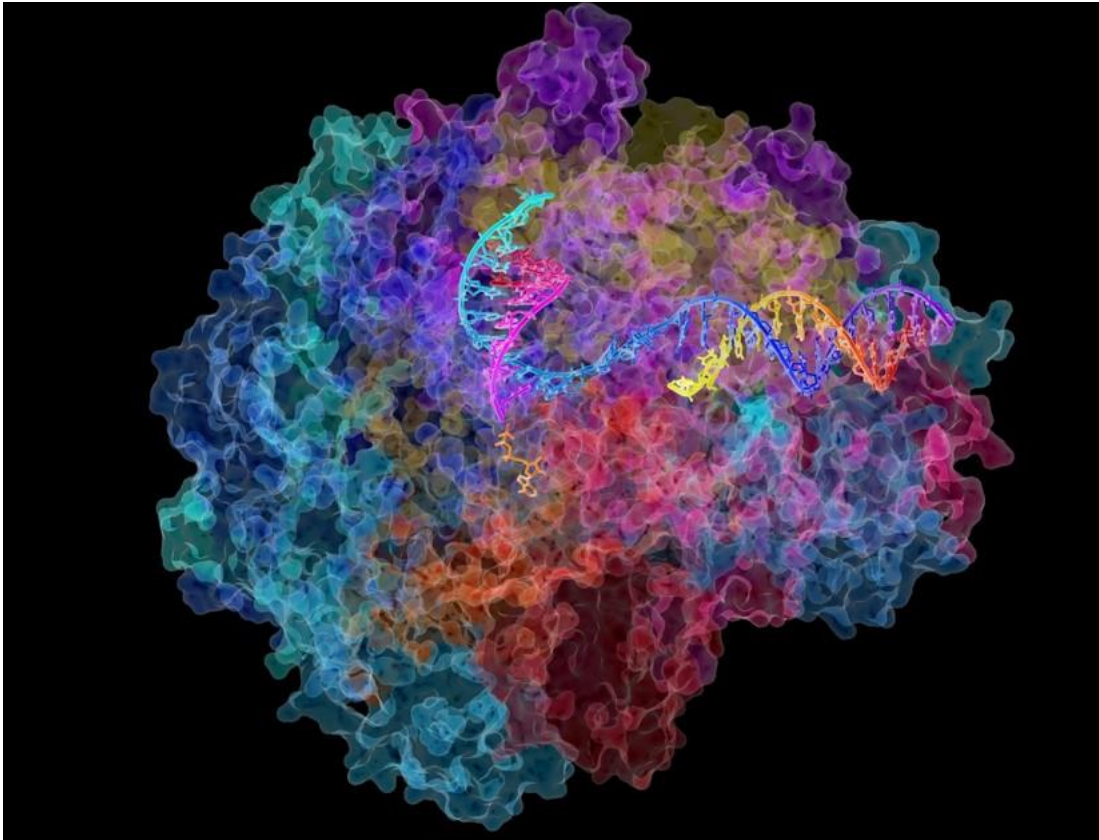


Image credit: David Bushnell, Ken Westover and Roger Kornberg, Stanford University (CC BY-NC 2.0)

Imagen 1: "Structure of RNA polymerase II, the enzyme in mammalian cells that catalyzes the transcription of DNA into messenger RNA, which, in turn, dictates the order of amino acids in proteins".

Sobre IBiS

El Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBiS) es un centro multidisciplinar cuyo objetivo es llevar a cabo investigación fundamental sobre las causas y mecanismos de las patologías más prevalentes en la población y el desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico y tratamiento para las mismas.

El IBiS lo forman 41 grupos consolidados y 39 grupos adscritos dirigidos por investigadores de la Universidad de Sevilla, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y los Hospitales Universitarios Virgen del Rocío, Virgen Macarena y Virgen de Valme organizados en torno a cinco áreas temáticas: Enfermedades Infecciosas y del Sistema Inmunitario, Neurociencias, Onco-hematología y Genética, Patología Cardiovascular, Respiratoria / Otras Patologías Sistémicas y Enfermedades Hepáticas, Digestivas e Inflammatorias.

El IBiS depende institucionalmente de la Consejería de Salud y Consumo de la Junta de Andalucía; el Servicio Andaluz de Salud (SAS); la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación; la Universidad de Sevilla

y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Y está gestionado por la Fundación para la Gestión de la Investigación en Salud de Sevilla (FISEVI).

Para más información

Angeles Escudero
Unidad de comunicación| UCC+i
Instituto de Biomedicina de Sevilla - **IBiS**
Campus Hospital Universitario Virgen del Rocío
Avda. Manuel Siurot s/n
41013 Sevilla
Tel 682730351
Email: comunicacion-ibis@us.es